



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 06 102 A1 2004.09.02

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: 103 06 102.9

(22) Anmeldetag: 14.02.2003

(43) Offenlegungstag: 02.09.2004

(51) Int Cl.⁷: G06F 13/16

(71) Anmelder:

AUDI AG, 85057 Ingolstadt, DE

(72) Erfinder:

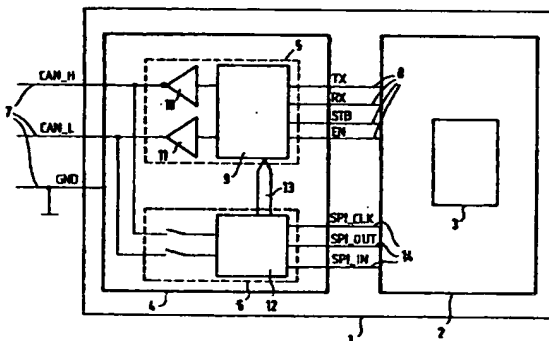
Linn, Günter, 85055 Ingolstadt, DE; Wagner,
Gerhard, 86529 Schrobenhausen, DE; Haunschild,
Erwin, 85049 Ingolstadt, DE; Miehling, Thomas,
85057 Ingolstadt, DE

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: Steuergerät und zugehöriges Verfahren zur Übertragung von Daten an das Steuergerät

(57) Zusammenfassung: Steuergerät mit einem einen Flashspeicher aufweisenden Mikrocontroller, der über eine Schnittstelle mit einem an einen Datenbus anschließbaren Transceiver verbunden ist, der entweder in einem Normalmodus zur Datenübertragung oder in einem Flashmodus zum Beschreiben des Flashspeichers betreibbar ist, wobei der Transceiver eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke aufweist, über die die Daten im Flashmodus an den Flashspeicher übertragbar sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Steuergerät mit einem Microcontroller mit integriertem oder externem zugeordnetem Flashspeicher, welcher Microcontroller über eine Schnittstelle mit einem an einen Datenbus anschließbaren Transceiver verbunden ist, der entweder in einem Normalmodus zur Datenübertragung oder in einem Flashmodus zum Beschreiben des Flashspeichers betreibbar ist.

[0002] In modernen Kraftfahrzeugen ist eine große Zahl von elektronischen Steuergeräten eingebaut, bei einem Fahrzeug der Oberklasse können je nach Ausstattung mehr als 40 Steuergeräte eingebaut sein. Herkömmliche Steuergeräte besitzen einen internen Transceiver, der die Kommunikation zwischen einem Microcontroller des Steuergeräts und externen Geräten über einen Datenbus steuert. Der Microcontroller weist einen integrierten oder externen Flashspeicher auf, in dem Steuerungsprogramme des Steuergeräts abgelegt sind.

[0003] Die Steuergeräte werden normalerweise von den Halbleiterherstellern programmiert, das heißt "geflasht", geliefert. Es kann jedoch der Fall eintreten, dass vor der Auslieferung des Fahrzeugs eine Softwareänderung stattgefunden hat, so dass bestimmte Steuergeräte wieder neu beschrieben, also geflasht werden müssen. Falls später eine Änderung der Software erforderlich ist, können die Steuergeräte in einer Kfz-Werkstatt neu geflasht werden. Das Beschreiben der Flashspeicher beim Fahrzeughersteller und in der Kfz-Werkstatt dauert in Abhängigkeit der zu übertragenden Datenmenge üblicherweise mehrere Stunden. Wenn bei einer größeren Zahl von Autos die Steuergeräte neu programmiert werden müssen, kommt es zu großen logistischen Problemen. Es wird angenommen, dass die Speicher von Steuergeräten in Zukunft häufiger neu beschrieben werden müssen, so dass auch die in diesem Zusammenhang auftretenden Probleme zunehmen werden.

[0004] In der DE 195 00 453 A1 wird ein Verfahren zum Beschreiben von Steuergeräten vorgeschlagen, bei dem das Steuergerät mit einem externen Applikationsgerät als Programmiergerät über eine serielle Schnittstelle verbunden wird. Allerdings weist auch dieses Verfahren den Nachteil auf, dass das Flashen des Steuergeräts zu lange dauert.

[0005] Ein Problem bei dem Beschreiben von in Kraftfahrzeugen eingebauten Flashspeichern liegt darin, dass dazu der sogenannte CAN-Bus des Fahrzeugs benutzt wird. Der CAN-Bus ist ein digitaler Bus, der mit einer vergleichsweise geringen Datenübertragungsrate betrieben wird, die typischerweise 500 kBaud beträgt.

[0006] Der Erfindung liegt daher das Problem zugrunde, die genannten Nachteile zu vermeiden und das Flashen von Steuergeräten in Kraftfahrzeugen zu verbessern.

[0007] Zur Lösung dieses Problems ist bei einem

Steuergerät der eingangs genannten Art erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Transceiver eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke aufweist, über die die Daten im Flashmodus an den Flashspeicher übertragbar sind.

[0008] Da die Daten bei dem erfindungsgemäßen Steuergerät mit einer wesentlich größeren Geschwindigkeit übertragen werden, verkürzt sich die Zeit, die zum Flashen erforderlich ist, erheblich. Da die erfindungsgemäßen Steuergeräte erheblich schneller programmierbar sind, werden die geschilderten logistischen Probleme beim Fahrzeughersteller vermieden. Ebenso kann die Dauer von Werkstattaufenthalten verkürzt werden, was zu Kosteneinsparungen der Kunden führt.

[0009] Das erfindungsgemäße Steuergerät wird im üblichen Fahrbetrieb im Normalmodus betrieben. In diesem Zustand kommuniziert das Steuergerät über den Datenbus mit anderen Steuergeräten oder es erhält Signale von Sensoren oder Schaltern und dergleichen. Nur wenn der Flashspeicher des Steuergeräts neu beschrieben werden soll, wird das Steuergerät im Flashmodus betrieben. Im Flashmodus werden die Daten mit einer wesentlich höheren Geschwindigkeit im Vergleich zu dem Normalmodus übertragen.

[0010] Es ist besonders vorteilhaft, wenn die erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke als zweite Schnittstelle zwischen dem Transceiver und dem Microcontroller ausgebildet ist bzw. eine solche umfasst. Der Transceiver und der Microcontroller des erfindungsgemäßen Steuergeräts sind intern über zwei Schnittstellen miteinander verbunden. Die erste Schnittstelle wird wie bei herkömmlichen Steuergeräten im Normalbetrieb benutzt, wohingegen die zweite Schnittstelle der schnellen Datenübertragungsstrecke ausschließlich für den Flashmodus vorgesehen ist und für eine besonders hohe Übertragungsgeschwindigkeit ausgelegt ist. Die erste Schnittstelle ist im Flashmodus abschaltbar bzw. inaktiv und die schnelle Datenübertragungsstrecke mit ihrer zweiten Schnittstelle ist als Bypassleitung betreibbar.

[0011] Es ist günstig, wenn die schnelle Datenübertragungsstrecke bzw. die zweite Schnittstelle des erfindungsgemäßen Steuergeräts z. B. ein SPI-Interface aufweist bzw. damit verbunden ist. SPI ist die Abkürzung für Serial Peripheral Interface, dabei handelt es sich um eine Standardschnittstelle mit drei Leitungen. Es kann aber auch jedwedes andere Interface, das eine hinreichend schnelle Datenübertragung ermöglicht, verwendet werden.

[0012] Der Flashspeicher des erfindungsgemäßen Steuergeräts kann besonders schnell beschrieben werden, wenn der Transceiver für eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von bis zu 15 MBaud im Flashmodus ausgelegt ist. Eine besonders schnelle Datenübertragung lässt sich jedoch auch bereits mit Steuergeräten durchführen, die für eine Übertragungsgeschwindigkeit zwischen 1 MBaud und 10

MBaud im Flashmodus ausgelegt sind.

[0013] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass für den Flashmodus unterschiedliche Datenübertragungsgeschwindigkeiten wählbar sind. Eine hohe Datenübertragungsrate kann z.B. bei optimalen Bedingungen gewählt werden. Falls schlechtere Bedingungen vorliegen, z.B. wenn Störsignale auftreten, kann eine niedrigere Datenübertragungsrate gewählt werden. Auf diese Weise lässt sich eine besonders gute Anpassung an unterschiedliche Betriebsbedingungen erzielen.

[0014] Es ist auch möglich, dass durch den Transceiver beim Beginn des Flashmodus eine niedrige Datenübertragungsgeschwindigkeit wählbar ist, die schrittweise erhöht werden kann. Dementsprechend wird zunächst eine Datenübertragung bei einer geringen Geschwindigkeit durchgeführt. Wenn diese Kommunikation fehlerfrei abläuft, können das Steuergerät und das andere mit dem Steuergerät kommunizierende Gerät die Datenübertragungsgeschwindigkeit erhöhen. Wenn die Datenübertragung bei dieser erhöhten Datenübertragungsgeschwindigkeit fehlerfrei abläuft, kann die Übertragungsgeschwindigkeit weiter erhöht werden.

[0015] Mit besonderem Vorteil kann das erfindungsgemäße Steuergerät an den CAN-Bus eines Kraftfahrzeugs angeschlossen werden. Wenn der CAN-Bus benutzt wird, sind keine weiteren Bauteile erforderlich, um den Flashspeicher zu beschreiben, da die vorhandene Fahrzeuginfrastruktur genügt.

[0016] Eine besonders hohe Betriebssicherheit wird bei dem erfindungsgemäßen Steuergerät erzielt, wenn der Transceiver vom Flashmodus in den Normalmodus umschaltet, nachdem während eines vorgegebenen Zeitraums keine Flashsignale empfangen worden sind. Wenn die Datenübertragung des Flashvorgangs beendet ist, kehrt das Steuergerät automatisch in den Normalmodus zurück, ohne dass von dem externen Gerät, das die Daten sendet, ein Stopp- oder Umschaltsignal oder dergleichen gesendet werden muss.

[0017] Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug, das eines oder vorzugsweise mehrere erfindungsgemäße Steuergeräte aufweist.

[0018] Eine noch größere Zeiteinsparung kann bei einem erfindungsgemäßen Kraftfahrzeug erzielt werden, wenn mehrere Steuergeräte gleichzeitig im Flashmodus betreibbar sind. Die von einem externen Gerät an die Steuergeräte übertragenen Daten können adressiert sein, so dass jedes Steuergerät nur die für das jeweilige Gerät bestimmte Daten erhält. Die Daten können dabei z.B. paketweise übertragen werden, wobei jedes Paket einem bestimmten Steuergerät zugeordnet ist. Bei einem derart ausgebildeten Kraftfahrzeug können die Steuergeräte parallel geflasht werden, was in einer beträchtlichen Zeiterparnis resultiert.

[0019] Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Übertragung von Daten an einen integrierten Flash-

speicher eines Microcontrollers oder einen einem Microcontroller zugeordneten externen Flashspeicher eines Steuergeräts, der über eine Schnittstelle mit einem an einen Datenbus angeschlossenen Transceiver verbunden ist, der entweder in einem Normalmodus oder in einem Flashmodus zum Beschreiben des Flashspeichers betrieben wird.

[0020] Um die Nachteile der bekannten Datenübertragungsverfahren zu vermeiden, ist bei dem eingangs genannten Verfahren erfindungsgemäß vorgesehen, dass die Daten im Flashmodus über eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke des Transceivers an den Flashspeicher übertragen werden.

[0021] In einer Weiterbildung des Erfindungsgedankens kann vorgesehen sein, dass die Datenübertragung im Flashmodus über eine zweite Schnittstelle erfolgt, über die der Microcontroller mit dem Transceiver verbunden ist. Somit erfolgt bei dem erfindungsgemäßen Verfahren die Datenübertragung im Normalmodus über die erste Schnittstelle und die Übertragung der Flashdaten im Flashmodus über die zweite Schnittstelle. Für jedes Verfahren wird die passende Schnittstelle benutzt. Die zweite Schnittstelle ist für die Datenübertragung bei hoher Geschwindigkeit optimiert, daher wird im Flashmodus die erste Schnittstelle und derjenige Teil des Transceivers, der für den Normalmodus zuständig ist, abgeschaltet bzw. umgangen. Die zweite Schnittstelle arbeitet dann als Bypass oder Umgehungsleitung, über die die Daten im Flashmodus übertragen werden.

[0022] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren kann vorgesehen sein, dass der Transceiver vom Normalmodus in den Flashmodus umschaltet, wenn ihm über den Datenbus ein Umschaltsignal zugeführt wird. Das Umschalten in den Flashmodus kann damit ferngesteuert erfolgen, da dasjenige Gerät, das die Daten an das Steuergerät überträgt, auch die Umschaltung in den Flashmodus veranlassen kann.

[0023] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren ist es besonders günstig, wenn der Transceiver vom Flashmodus in den Normalmodus umschaltet, nachdem er während eines vorgegebenen Zeitraums keine Daten erhalten hat. Wenn die Datenübertragung beendet ist, schaltet der Transceiver automatisch vom Flashmodus wieder in den Normalmodus, wenn ein vorgegebener Zeitraum überschritten ist. Auch ein aktives Zurückschalten in den Normalmodus durch den Microcontroller ist denkbar.

[0024] Die Datenübertragungsgeschwindigkeit im Flashmodus kann bei dem erfindungsgemäßen Verfahren bis zu 15 MBaud betragen.

[0025] Ein noch höherer Zeitgewinn lässt sich erzielen, wenn die Datenübertragungsgeschwindigkeit bei dem erfindungsgemäßen Verfahren im Flashmodus schrittweise erhöht wird. Die Datenübertragung kann mit einer geringen Geschwindigkeit beginnen, diese Geschwindigkeit kann z.B. der üblichen Busgeschwindigkeit entsprechen. Daraufhin wird die Über-

tragungsgeschwindigkeit erhöht, beispielsweise verdoppelt. Wenn die Datenübertragung in diesem Modus fehlerfrei stattfindet, kann die Geschwindigkeit wiederum erhöht werden, so lange, bis entweder das Steuergerät oder das externe Gerät, an das das Steuergerät zur Datenübertragung angeschlossen ist, mitteilt, dass die Geschwindigkeit nicht weiter erhöht werden soll, z.B. um Datenfehler zu vermeiden.

[0026] Es empfiehlt sich, das erfindungsgemäße Verfahren durchzuführen, wenn das Steuergerät an einen CAN-Bus als Datenbus angeschlossen ist. Vorzugsweise wird das Steuergerät bei dem erfindungsgemäßen Verfahren an ein Diagnosegerät angeschlossen. Dabei kann es sich auch um ein Werkstattdiagnosegerät handeln.

[0027] Eine weitere Verfahrensoptimierung und Zeiteinsparung lässt sich bei dem erfindungsgemäßen Verfahren erzielen, wenn gleichzeitig mehrere Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs im Flashmodus betrieben werden.

[0028] Weitere Vorteile und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus dem im folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiel sowie anhand der Zeichnungen. Dabei zeigen:

[0029] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines erfindungsgemäßen Steuergeräts; und

[0030] Fig. 2 ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, bei dem die Flashspeicher mehrerer Steuergeräte beschrieben werden.

[0031] Fig. 1 zeigt schematisch ein Steuergerät 1, das in einem Kraftfahrzeug verwendet werden kann. Das Steuergerät 1 besteht im Wesentlichen aus einem Microcontroller 2 und aus einem internen Transceiver 4. Der Microcontroller 2 besitzt einen integrierten Flashspeicher 3, in dem die Steuersoftware des Microcontrollers 2 abgelegt ist. Der Flashspeicher 3 kann durch elektrische Impulse erneut beschrieben werden, z.B. wenn eine neue Softwareversion des Steuerungsprogramms im Microcontroller 2 verwendet werden soll.

[0032] Der Transceiver 4 besteht intern aus einem ersten Transceiverteil 5 für den Normalmodus und einem zweiten Transceiverteil 6 für den Flashmodus. Der Transceiverteil 5 für den Normalmodus ist herkömmlich aufgebaut. Er ermöglicht die Kommunikation zwischen dem Microcontroller 2 und anderen Geräten, insbesondere anderen Steuergeräten über den CAN-Bus 7. Zu diesem Zweck sind die Anschlüsse des Transceivers 4 für den CAN-Bus 7 durch ein Gehäuse des Steuergeräts 1 nach außen geführt. Der CAN-Bus ist ein digitaler Datenübertragungsbus, der bei Kraftfahrzeugen oder anderen Steuerungen verwendet wird.

[0033] Die Kommunikation zwischen dem Transceiverteil 5 für den Normalmodus und dem Microcontroller 2 erfolgt über Signalleitungen 8.

[0034] In dem Transceiverteil 5 befinden sich eine Steuerlogik 9 sowie Logikbausteine 10, 11, die in Fig. 1 schematisch als Logikgatter dargestellt sind. Der Transceiverteil 5 enthält weitere elektronische

Eingangs- und Ausgangsfilter, die für die Kommunikation mit dem CAN-Bus optimiert sind.

[0035] Wenn der Flashspeicher 3 des Microcontrollers 2 beschrieben werden soll, wird über den CAN-Bus 7 ein Anforderungssignal gesendet. Die Software im Microcontroller 9 erkennt dieses Signal und schaltet den Transceiver 4 daraufhin vom Normalmodus in den Flashmodus um. Dabei wird vom ersten Transceiverteil 5 auf den zweiten Transceiverteil 6 umgeschaltet, so dass die von dem externen Gerät über den CAN-Bus 7 bereitgestellten Daten nicht zu dem Transceiverteil 5, sondern zu dem Transceiverteil 6 gelangen. Das Transceiverteil 6 dient als Bypass oder Umgehungsleitung für die zu übertragenden Digitaldaten, also als schnelle Datenübertragungsstrecke für den Flashmodus. Der in Fig. 1 innerhalb des Transceiverteils 6 dargestellte Schalter ist im Flashmodus geschlossen, so dass die Daten vom CAN-Bus 7 über den Transceiverteil 6 und die zweite Schnittstelle 14 an den Flashspeicher 3 des Microcontrollers 2 gelangen. Der Transceiverteil 6 ist mit dem Microcontroller 2 über ein an sich bekanntes SPI-Interface 12 verbunden. Dieses Serial Peripheral Interface 12 ist eine Standardschnittstelle mit mehreren Daten- und Steuerleitungen. Das Transceiverteil 6, das SPI-Interface 12 und die zweite Schnittstelle 14 bilden eine im Flashmodus genutzte schnelle Datenübertragungsstrecke.

[0036] Der Normalmodus und der Flashmodus unterscheiden sich hinsichtlich der Datenübertragungsgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeit auf dem CAN-Bus 7 beträgt im Normalmodus typisch 500 kBaud. Demgegenüber arbeitet der Transceiver 4 im Flashmodus mit einer wesentlich größeren Datenübertragungsgeschwindigkeit, die zwischen 1 MBaud und 10 MBaud liegen kann, in Einzelfällen kann die Geschwindigkeit bis zu 15 MBaud betragen. Der Transceiverteil 6 mit dem SPI-Interface 12 und der Transceiverteil 5 mit der Steuerlogik 9 sind über in der Fig. 1 schematisch dargestellte Leitungen 13 miteinander verbunden, über die Kontrollsignale an den Transceiverteil 5 gesendet werden können. Wenn während des Flashmodus während eines festgelegten Zeitraums keine Daten empfangen werden, wird dieser Zustand vom SPI-Interface 12 als Ende der Datenübertragung erkannt. Daraufhin sendet das SPI-Interface 12 über die Signalleitungen 13 ein Signal an die Steuerlogik 9 des Transceiverteils 5, der daraufhin vom Flashmodus wieder in den Normalmodus umschaltet.

[0037] Wenn aus dem Normalmodus in den Flashmodus umgeschaltet wird, erfolgt die Datenübertragung zunächst mit einer vergleichsweise geringen Geschwindigkeit, z.B. 1 MBaud. Wenn dabei festgestellt wird, dass keine Übertragungsfehler auftreten, wird die Übertragungsgeschwindigkeit schrittweise erhöht. Sofern keinerlei Störungen oder sonstige Beeinträchtigungen vorliegen, kann die Übertragungsgeschwindigkeit bis zum Maximalwert erhöht werden.

[0038] Fig. 2 zeigt ein Fahrzeug, das an ein Diagnosegerät angeschlossen ist, um die Flashspeicher von Steuergeräten neu zu beschreiben.

[0039] Das Fahrzeug 15 besitzt eine Vielzahl von Steuergeräten, von denen in Fig. 2 die Steuergeräte 1, 16, 17 eingezeichnet sind. Jedes dieser Steuergeräte hat grundsätzlich den gleichen Aufbau wie das in Fig. 1 beschriebene Steuergerät 1, auch wenn die Steuergeräte 1, 16, 17 unterschiedliche Funktionen ausüben. Um die Flashspeicher neu zu beschreiben, wird das Fahrzeug 15 an ein Diagnosegerät 18 angeschlossen. Diese Wartungsarbeiten können von Autowerkstätten durchgeführt werden. Das Diagnosegerät 18 besitzt ein Kabel 19, das in einen Steckkontakt 20 am oder im Fahrzeug 15 eingesteckt wird.

[0040] Das Überschreiben der Flashspeicher der Steuergeräte 1, 16, 17 wird von einem Techniker gestartet, der das Diagnosegerät 18 bedient. Dieses Signal gelangt an den Transceiver 4, der vom Normalmodus in den Flashmodus durch den Microcontroller umgeschaltet wird. Anschließend erfolgt die Datenübertragung von dem Diagnosegerät 18 über das Kabel 19 und weitere Leitungsverbindungen im Fahrzeuginneren an die Steuergeräte 1, 16 und 17. Jedes dieser Steuergeräte besitzt ein inneres Transceiver mit einem SPI-Interface, das eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulässt. Die digitalen Daten gelangen zum Flashspeicher der jeweiligen Microcontroller, die auf diese Weise umprogrammiert werden. Die Daten werden von dem Diagnosegerät pakettweise versendet, wobei jedes Datenpaket mit einer Adresse versehen ist. Somit werden die Steuergeräte 1, 16, 17 nacheinander mit den benötigten Informationen versorgt. Durch das parallele Flashen der Speicher wird ein besonders hoher Datendurchsatz erzielt, so dass die insgesamt benötigte Zeit, um alle drei Flashspeicher neu zu beschreiben, relativ gering ist.

Patentansprüche

1. Steuergerät mit einem Microcontroller mit integriertem oder externem zugeordnetem Flashspeicher, welcher Microcontroller über eine Schnittstelle mit einem an einen Datenbus anschließbaren Transceiver verbunden ist, der entweder in einem Normalmodus zur Datenübertragung oder in einem Flashmodus zum Beschreiben des Flashspeichers betreibbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver (4) eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke aufweist, über die die Daten im Flashmodus an den Flashspeicher übertragbar sind.

2. Steuergerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke als zweite Schnittstelle (14) zwischen dem Transceiver (4) und dem Microcontroller (2) ausgebildet ist oder eine solche umfasst.

3. Steuergerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schnittstelle (8) im Flashmodus um- oder abschaltbar und die Datenübertragungsstrecke bzw. die zweite Schnittstelle (14) als Bypass betreibbar ist.

4. Steuergerät nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Schnittstelle (14) ein Serial Peripheral Interface (12) aufweist oder damit verbunden ist, durch das die Übertragung im Flashmodus steuerbar ist.

5. Steuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver (4) für eine Datenübertragungsgeschwindigkeit von bis zu 15 Mbaud im Flashmodus ausgelegt ist.

6. Steuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungsgeschwindigkeit des Transceivers (4) im Flashmodus einstellbar ist.

7. Steuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver (4) beim Umschalten in den Flashmodus mit einer niedrigen Datenübertragungsgeschwindigkeit betreibbar ist, die schrittweise erhöhbar ist.

8. Steuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Datenbus, an den das Steuergerät (1) anschliessbar ist, ein CAN-Bus (7) ist.

9. Steuergerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass durch den Transceiver (4) vom Flashmodus in den Normalmodus umschaltbar ist, wenn während eines vorgegebenen Zeitraums keine Flashsignale empfangen werden.

10. Kraftfahrzeug, dadurch gekennzeichnet, dass es mehrere Steuergeräte (1, 16, 17) nach einem der Ansprüche 1 bis 9 aufweist.

11. Kraftfahrzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Steuergeräte (1, 16, 17) gleichzeitig im Flashmodus betreibbar sind.

12. Verfahren zur Übertragung von Daten an einen Flashspeicher eines Microcontrollers oder einen einem Microcontroller zugeordneten externen Flashspeicher eines Steuergeräts, der über eine Schnittstelle mit einem an einen Datenbus angeschlossenen Transceiver verbunden ist, der entweder in einem Normalmodus oder in einem Flashmodus zum Beschreiben des Flashspeichers betrieben wird, dadurch gekennzeichnet, dass die Daten im Flashmodus über eine erhöhte Datenübertragungsgeschwindigkeit zulassende Datenübertragungsstrecke

des Transceivers an den Flashspeicher übertragen werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass für die Datenübertragung im Flashmodus eine zweite Schnittstelle verwendet wird, über die der Microcontroller mit dem Transceiver verbunden ist.

14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Schnittstelle im Flashmodus abgeschaltet oder umgangen wird und die zweite Schnittstelle als Bypass arbeitet.

15. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver vom Normalmodus in den Flashmodus umschaltet, wenn ihm über den Datenbus ein Umschaltsignal zugeführt wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Transceiver vom Flashmodus in den Normalmodus umschaltet, wenn er während eines vorgegebenen Zeitraums keine Daten erhält, oder dass der Transceiver über den Microcontroller wieder in den Normalmodus zurückgesetzt wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungsgeschwindigkeit im Flashmodus bis zu 15 Mbaud, beträgt.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenübertragungsgeschwindigkeit im Flashmodus konstant ist oder schrittweise erhöht werden kann.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät an einen CAN-Bus als Datenbus angeschlossen wird.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuergerät zum Beschreiben des Flashspeichers über den Datenbus an ein Diagnose- oder Programmiergerät angeschlossen wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Steuergeräte eines Kraftfahrzeugs gleichzeitig im Flashmodus betrieben werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

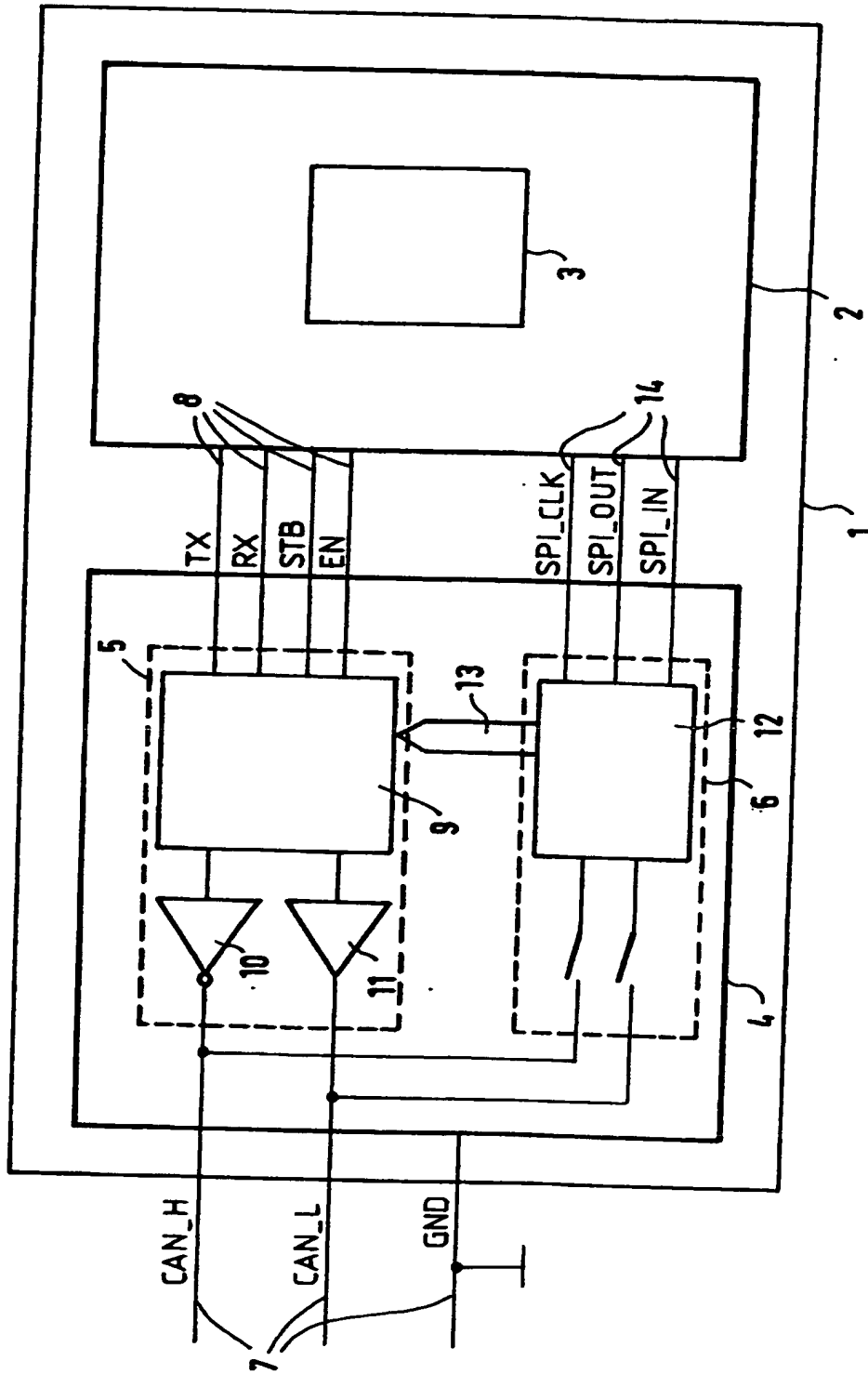


FIG. 1

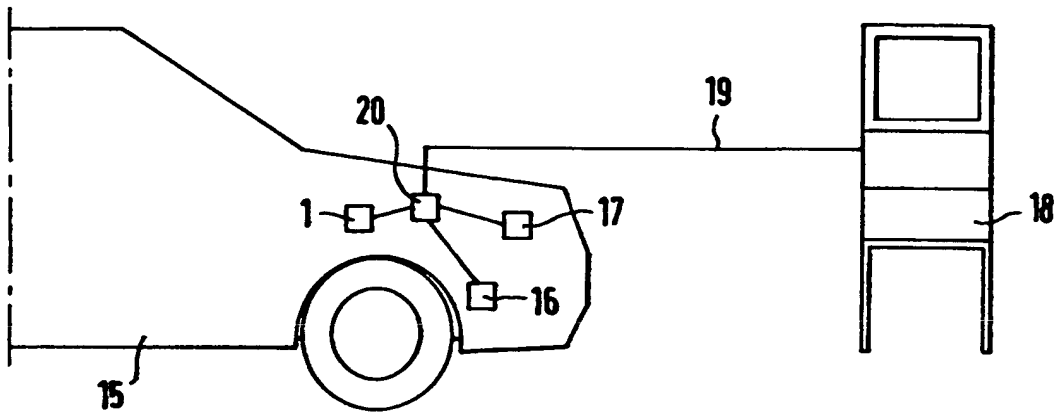


FIG. 2